

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 56089194 A

(43) Date of publication of application: 20.07.81

(51) Int. Cl

H04R 1/40

H04R 3/00

(21) Application number: 54166150

(71) Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22) Date of filing: 20.12.79

(72) Inventor: MIYAJI NAOTAKA
YAMAMOTO MAKOTO
ISHIGAKI YUKINOBU
TOTSUKA KAORU
IWAHARA MAKOTO

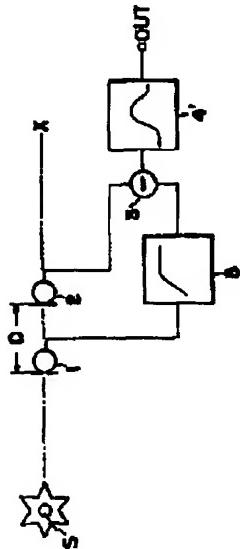
(54) SECONDARY ACOUSTIC PRESSURE
INCLINATION UNIDIRECTIONAL MICROPHONE
SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To give extradirectivity and improve noise characteristic, by arranging two mikes in the sound source direction at a prescribed interval and by subjecting an output of one mike to pass through a high-pass filter, and the output of the other to the subtraction processing.

CONSTITUTION: Unidirectional mikes 1 and 2 are arranged at a prescribed interval with their mike axes toward sound source S. The output which is obtained by causing the output of one mike 1 to pass through high-pass filter 5 and the output of the other mike 2 is subjected to the subtraction processing by subtracting circuit 3, and the result is applied to equalizer 4'.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio



⑯ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑮ 公開特許公報 (A)

昭56-89194

⑤ Int. Cl.³
H 04 R 1/40
3/00

識別記号
HAB
HAB

序内整理番号
6507-5D
7345-5D

④ 公開 昭和56年(1981)7月20日
発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑥ 2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地日本ピクター株式会社内

⑦ 発明者 戸塚薰

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地日本ピクター株式会社内

⑦ 特願 昭54-166150

⑦ 出願 昭54(1979)12月20日

⑦ 発明者 宮地直幸

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地日本ピクター株式会社内

⑦ 発明者 山本信

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地日本ピクター株式会社内

⑦ 発明者 石垣行信

⑦ 発明者 岩原誠

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地日本ピクター株式会社内

⑦ 出願人 日本ピクター株式会社

横浜市神奈川区守屋町3丁目12
番地

⑦ 代理人 弁理士 尾股行雄 外2名

明細書

1. 発明の名称

2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム

2. 請許請求の範囲

単一指向性のマイクロホンユニットを複数個有する上記マイクロホンユニットの中の2個のマイクロホンユニットを用いて、2次音圧傾度単一指向性を実現する手段において、上記2個のマイクロホンユニットを音源方向にそのマイクロホンユニットと逆を向けて所定間隔を置いて配置し、あらかじめ、上記2個のマイクロホンユニットの各々の出力回路のいずれか一方にハイパスフィルターを挿入し、そのハイパスフィルターを通して出した出力と他方のマイクロホンユニットの出力を被同鳴合するように構成したことを特徴とする2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム。

3. 発明の詳細な説明

最近、いわゆる生録などがアマチュアの間で

非常に行なわれるようになり、また、いわゆるサウンドバー、VTRカメラなどの普及により、カメラの画面に見合つた録音が求められるようになってきた。例えばVTRカメラの画面のズーミングに合わせて収録目的以外の音を遮断し、収録目的とする音のS/Nをより明瞭度を向上させる可変指向性マイクロホンシステムの構成が作られている。さらに、录音マニアの間でも、これまで遠方の音をS/N良く録音する手段として、サウスの長いいわゆるガンマイク（絶指向性マイクロホン）やいわゆるバラボラを使用する手段がとられてきたが、このような絶指向性の指向性を有するマイクロホンで、しかも、小型のものが選ばれている。

このような背景から、小型でしかも絶指向性の指向性を有する絶指向性マイクロホンを実現するためには、従来の技術としては、2次音圧傾度単一指向性を有するマイクロホンシステムがある。このマイクロホンシステムは、2次音圧傾度単一指向性を実現するための最も基本的なも

周波数でディップ(谷)を生じる。

上記マイクロホンユニット1, 2の出力は図4に示すように接続する。この並列回路3の出力は、第4回に示した周波数特性のように、低域では周波数が低くなるにつれて1オクターブに対して相場が6dB下がる傾斜を有する特性となり、一方、高域では前記のようにマイクロホンユニット1, 2の配線間隔Dが音の相場と一致する時の音の周波数で特性にディップが生じる。

従つて、この並列回路3を通した特性を平坦化補正するためには、第4回の特性曲線と逆の特性を有するイコライザ4を通して必要がある。このイコライザ4を通した出力信号は、次に上記マイクロホンユニット1, 2の配置間隔Dが音の相場と一致する帯域域界内の周波数領域では、音場の正面軸上(0°)の特性は、第2回に示すように、单一指向性を有する上記それぞれのマイクロホンユニット1, 2と同様の周波数特性を得ることができる。この第2回は2次

14)

さらに、(11)式を展開すると

$$E = C \cdot \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \sqrt{(1 - \cos(\kappa \cdot \cos \theta))^2 + \sin^2(\kappa \cdot \cos \theta)} \quad \dots (12)$$

となり、さらに、(12)式において、音源に対する正確な方向のみを考えると、 $\theta = 0^\circ$ であるから、 $\cos \theta = 1$ となり、上記(12)式は下記の(13)式となる。

$$E = C \cdot \sqrt{(1 - \cos(\kappa \cdot))^2 + \sin^2(\kappa \cdot)} \quad \dots (13)$$

ここで、(13)の中を考えると、 $\kappa = \frac{2\pi f}{C}$ 、
C: 音速、f: 周波数、C: マイクロホンユニット1と2との距離、であるから、Cは周波数によって変化する。ところで、 $\kappa = 2\pi f$ (fは周波数)と考えると、 $\kappa = 2\pi f$ に相当する周波数では、 $\cos(\kappa \cdot) = 1$ 、 $\sin(\kappa \cdot) = 0$ となるから、E = 0となつて、周波数特性にディップが生じることになる。

次に、出力Eが低域に向つて1オクターブにつき6dBの傾斜で相場が下がることは、次のように理解できる。すなわち、上記(12)式をさらに展開すると

15)

のであるが、少し欠点がある。すなわち、後述するように低域をイコライザーで大幅に増幅するため、その低域の相場が増加すること、および強調音が弱くなることである。

この発明の目的は、2次音圧密度単一指向性(指向性)は生かしながら、前記のような低域の音場や強調音が弱くなるようなマイクロホンシステムを提供することである。

第1図に示すブロック図は、従来の2次音圧密度単一指向性のマイクロホンシステムの構成図で、单一指向性を有するマイクロホンユニット1, 2を、音源Sに対してマイクロホン主轴Xを側面でそれぞれ所定の傾角Dを離して配置する。これらのマイクロホンユニット1, 2は、その感度、周波数特性、指向性は互いによく合致しているものを選ぶ。また、これらのマイクロホンユニット1, 2の配線間隔Dは、2次音圧密度単一指向性のマイクロホンシステムの使用帯域を定めるものであつて、後述するように、この間隔Dが各の相場と一致するその音の

15)

音場傾度単一指向性マイクロホンシステムを構成する典満的な観察のマイクロホンユニットの周波数特性を示し、第3回は単一指向性マイクロホンの指向特性を示すものである。

以上に説明した現象を式で示すと次のようになる。

$$E = \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \cdot e^{j\omega t} \cdot (1 - e^{-j2\pi f \cos \theta}) \quad \dots (11)$$

ここに、E: 2次音圧密度単一指向性マイクロホンシステムの出力
θ: マイクロホンの主軸と音源との

なす角度

ω: 角周波数

f: 収束定数

D: マイクロホンユニット1と2との

間隔

π: 自然対数の底

ただし、マイクロホンユニット1と2とは同一感度、同一指向性(単一指向性)を有するものと假定する。

16)

が必要である。それは果、たとえば再生回路を0～8 kHz程度まで増幅すると100 Hz附近のイコライザー4の補正量は20 dB以上の増幅が必要となり、その結果、マイクロホンシステムとしてS/Nの劣化や風切音に悩むなどの弊害が生じる。

この発明は、2次音圧補正单一指向性を実現する手段において、前記従来例のようにS/Nの劣化および風切音に悩むという弊害を極力少くした2次音圧補正单一指向性マイクロホンシステムを構成するものであり、第6図はこの発明の2次音圧補正单一指向性マイクロホンシステムのブロック図を示したものであつて、第1図に示す従来例と相違する点は、マイクロホンユニット1の出力回路にハイパスフィルター5を挿入し、そのハイパスフィルター5を通して出力と他方のマイクロホンユニット2の出力を減算回路3によって減算処理を行なうようになしたものである。

このようにすると、減算回路3の出力は、次

(d)

数特性は低域に向つて1オクターブに対して利得が6dB下がる傾斜を有する特性となる。さらに、音の波長がマイクロホンユニット1と2の間隔Dと等しくなる周波数においてディップが生じる。

したがつて、減算回路3を通して出力特性は第7図に示したような周波数特性となる。そして、この減算回路3を通過した出力特性を平滑に補正するには、この減算回路3の出力を、第8図に示すような周波数特性を有するイコライザードに通せばよい。

この結果、補正を必要とする中域でのイコライザードによる補正量は10 dB程度でよく、前記従来例のイコライザードによる補正量の20 dBに比較し、大幅にその補正量が少なくてよい。したがつて、このマイクロホンシステムのS/Nはイコライザードの補正量に依存するので、この発明のマイクロホンシステムと前記従来のそれとでは、この発明の方が、イコライザードの補正量が少ない分だけ有利となる。

19)

20)

次に、低音帯に対する効果であるが、低音帯の特性スペクトルは、低域に集中していることがよく知られている。したがって、山崎俊一郎のマイクロホンシステムのイコライザーは前述したように低域の補正を大沼に行なわなければならぬいため、低音の信号に対して弱いという欠点があるが、この発明のマイクロホンシステムでは、図8 図化示すイコライザードの低域特性のように、低域での補正率は零であり、低音信号レベルに当してはほぼ单一指向性マイクロホンと同等の性能を得ることができる。

さらに、この発明のマイクロホンシステムにおいては、ハイパスフィルターBのカットオフ周波数以下の帯域では、このマイクロホンシステムの指向特性は第一指向性と同等になるが、使用帯域を規定し、前述のハイパスフィルターハイのカットオフ周波数が、十分使用帯域よりも低い周波数であるならば、使用帯域内での指向特性は、ほぼ2次音圧強度単一指向性の指向特性を示すことになる。

09

$$B = \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \cdot \sqrt{\left(A \cos \theta - \sin \theta \right)^2 + \left(A \sin \theta + \cos \theta \right)^2} \quad \dots \quad (3)$$

すなわち、(3)式がこの発明のマイクロホンシステムのイコライザによる補正前の周波数特性と指向特性を表わす式である。

左か、この発明の図6 図に示すブロック図におけるハイパスフィルターハイの周波数特性は、前記のように1オクターブに対して6dBの傾斜でも、あるいは1/2オクターブの傾斜を有するものでも、また、それ以外のものでも何んでもよい。ただ、この場合、マイクロボンユニット1との組合の出力を複雑回路3に通した後の出力信号の周波数特性は、ハイパスフィルターのカットオフ周波数およびフィルター特性によって異なるので、それぞれの特性に合せて、マイクロホンの正回路の出力特性が平坦となるよう調整しなければならない。

また、この発明の図6 図に示すイコライザードは、明らかに複雑回路3を通した後の図7 図に示した特性の逆の特性となるように設計す

るに、この発明のマイクロホンシステムを段階的に解析すると次のようになる。

$$B = e^{j\omega t} \cdot \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \cdot \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \quad \dots \quad (4)$$

$$= B \cdot e^{j(\omega t - \pi/2)} \cdot \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \quad \dots \quad (5)$$

ここで、B, θ, ω, t, B' は前記(3)式と同じであり、また、 $\theta = \frac{\pi CR}{\sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}}$ はハイパスフィルターの利得、C, R はハイパスフィルターを構成するコンデンサと抵抗、B = 1, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\omega CR}\right)$ はハイパスフィルターの位相角。

さらに、 $\theta = \pi/2$ と置いて(5)式を整理すると、

$$B = e^{j\omega t} \cdot \left(\frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \cdot \left[B \cdot e^{j\theta} - e^{j\theta} \right] \quad \dots \quad (6)$$

さらに、(6)式よりマイクロホン出力の絶対値を求めると、

02

る必要はなく、必要なにして、帯域を規定するため複雑的に低域を遮断してもよい。

さらに、この発明の以上の技術は主として2次音圧強度単一指向性のマイクロホンシステムの改善手段について述べたが、これらの技術が例えば無指向性から超指向性まで連続変化する可変指向性マイクロホンシステムに応用できることは言うまでもない。

1. 図面の簡単な説明

第1図は従来の2次音圧強度単一指向性のマイクロホンシステムのブロック図、第2図は単一指向性のマイクロホンユニットの周波数特性を示す図、第3図は同じく指向特性を示す図、第4図は第1図の複雑回路を経した後の周波数特性を示す図、第5図は従来例およびこの発明を含む一般の2次音圧強度単一指向性のマイクロホンシステムの指向特性を示す図、第6図はこの発明の2次音圧強度単一指向性のマイクロホンシステムのブロック図、第7図は第6図の複雑回路を経した後の周波数特性を示す図、第

08

03

8図は第6図のイコライザーの周波数特性を示す図である。

1, 2…単一指向性のマイクロホンユニット、
3…減算回路、4…イコライザー、S…ハイパスフィルター、S…音源、D…マイクロホンユニットの記述尚可、X…マイクロホン主轴。

特許出願人 日本ピクター株式会社

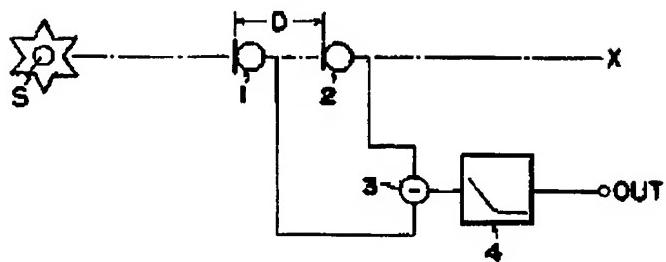
代理人 尾 舟 行 雄

同 茂 見 順

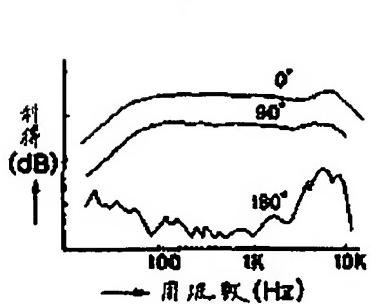
同 規 木 反 之 动

04

第1図



第2図



第3図

